



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la  
productividad en el área de clasificado de la empresa CERÁMICA  
LIMA S.A., San Martín de Porres, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Espinoza Ayala, Efraín (ORCID: 0000-0003-0888-2952)

Romero Alcántara, Kenyo Lino (ORCID: 0000-0002-3226-8971)

ASESORA:

Dra. Sánchez Ramírez, Luz Graciela (ORCID: 0000-0002-2308-4281)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA - PERÚ

2019

## **Dedicatoria**

A Dios y nuestras familias, por su ayuda en nuestra carrera universitaria, con el objetivo de culminar satisfactoriamente y lograr ser buenos profesionales.

## **Agradecimientos**

A nuestras familias por los valores brindados y darnos su mayor apoyo de forma incondicional en estos momentos de nuestra carrera. Asimismo darle gracias a la Dra. Luz Graciela Sánchez Ramírez quién fue nuestra asesora y nos dio la guía necesaria con mucha paciencia para elaborar esta tesis. Así mismo a cada profesor, compañero que siempre estuvo cerca de nosotros y de esta forma ha sido posible poder terminar esta carrera de forma correcta.

## Índice de contenidos

Índice de tablas .....	iv
Índice de figuras .....	v
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA.....	28
3.1 Tipos y diseño de la investigación.....	28
3.2 Variables, Operacionalización.....	30
3.3 Población y muestra .....	34
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	35
3.5 Procedimientos.....	35
3.6 Métodos de análisis de datos .....	37
3.7. Aspectos éticos.....	38
IV. RESULTADOS.....	87
V. DISCUSIÓN.....	108
VI. CONCLUSIONES.....	110
VII. RECOMENDACIONES.....	112
REFERENCIA.....	113
ANEXO.....	121

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Producción anual de las empresas productoras de revestimiento cerámico. ...	3
<b>Tabla 2.</b> Producción de los tres turnos de línea entregada de un día.....	5
<b>Tabla 3.</b> Diagrama Ishikawa (Causa – Efecto) del rendimiento de la organización. ....	7
<b>Tabla 4.</b> Diagrama de Pareto de causas de la baja producción de la empresa CERÁMICA LIMA S.A. ....	7
<b>Tabla 5.</b> Aplicación del mantenimiento preventivo en el área de clasificado, para incrementar la productividad de la empresa Cerámica Lima S.A., S.M.P, 2019 .....	29
<b>Tabla 6.</b> Validez de los instrumentos por juicios de expertos de la universidad Cesar Vallejo.....	31
<b>Tabla 7.</b> Grado de medición de confiabilidad según los puntajes obtenidos. ....	32
<b>Tabla 8.</b> Producción y calidad del diario.....	42
<b>Tabla 9.</b> Grado de medición de confiabilidad según los puntajes obtenidos.....	72
<b>Tabla 10.</b> Cronograma de actividades.....	74
<b>Tabla 11.</b> Cronograma de Aplicación del Mantenimiento Planificado.....	80
<b>Tabla 12.</b> Hoja de Check List mensual.....	82
<b>Tabla13.</b> Cronograma de Mantenimiento Preventivo Semanal.....	83
<b>Tabla 14.</b> Cronograma de mantenimiento con paradas.....	84
<b>Tabla 15.</b> Cronograma de mantenimiento Annual .....	88
<b>Tabla 16.</b> Índice de disponibilidad.....	90
<b>Tabla 17.</b> Análisis descriptivo de la disponibilidad.....	91
<b>Tabla 18.</b> Índice de confiabilidad.....	93
<b>Tabla 19.</b> Análisis descriptivo de la confiabilidad.....	94
<b>Tabla 20.</b> Índice de eficiencia.....	96
<b>Tabla 21.</b> Análisis descriptivo de la eficiencia.....	97
<b>Tabla 22.</b> Índice de eficiencia.....	99
<b>Tabla 23.</b> Análisis descriptivo de la eficacia.....	99
<b>Tabla 24.</b> Índice de productividad.....	100
<b>Tabla 25.</b> Análisis descriptivo de la eficacia.....	102

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Reporte de afiliación de setiembre del 2018 del banco central de reserva. ...	5
<b>Figura 2.</b> Espina de Ishikawa de la baja productividad de la empresa Cerámica Lima S.A. .....	7
<b>Figura 3.</b> Organigrama de la empresa cerámica lima distribuida por área .....	43
<b>Figura 4.</b> La empresa Cerámica Lima S.A. planta 2 .....	47
<b>Figura 5.</b> En la imagen se muestra la fachada de la empresa Cerámica Lima S.A. ....	47
<b>Figura 6.</b> Máquinas y equipos en la producción de revestimiento cerámicos.....	52
<b>Figura 7.</b> Principales rocas como materia prima para las baldosas cerámicas. ....	53
<b>Figura 8.</b> Almacenamiento de la materia prima. ....	57
<b>Figura 9.</b> Alimentando el material a las tolvas para la molienda. ....	57
<b>Figura 10.</b> Faja de transporte de masa hacia las prensas. ....	58
<b>Figura 11.</b> Salida del cuerpo prensado del molde.....	59
<b>Figura 12.</b> Se visualizan los hornos de la marca ENAPLIC .....	59
<b>Figura 13.</b> Vista del secador Enaplic donde se realiza el secado de los productos. ..	61
<b>Figura 14.</b> Vista de la línea de esmaltado. ....	61
<b>Figura 15.</b> Vista de la contracción de la mayólica producido por horno.....	62
<b>Figura 16.</b> Vista del horno de la planta de la planta CELIMA II.....	63
<b>Figura 17.</b> Ciclo de cocción del horno.....	63
<b>Figura 18.</b> Vista del producto terminado listo para su distribución.....	64
<b>Figura 19.</b> Diagrama de operaciones del proceso (pre - test). ....	66
<b>Figura 20.</b> Diagrama de operaciones del proceso (post - test).....	67
<b>Figura 21.</b> Distribución de planta por productos o línea de producción .....	68
<b>Figura 22.</b> Inefectivo programa de mantenimiento.....	69
<b>Figura 23.</b> Se realizan mantenimientos correctivos.....	70
<b>Figura 24.</b> Requerimiento de un mantenimiento preventivo.....	71
<b>Figura 25.</b> Ineficiencia en el mantenimiento planificado.....	71
<b>Figura 26.</b> No se renuevan maquinarias.....	72

<b>Figura 27:</b> Capacitación del personal técnico de clasificado.....	85
<b>Figura 28.</b> Limpieza Inicial Rock-Drill RD1500.....	86
<b>Figura 29.</b> Búsqueda de focos de suciedad.....	87
<b>Figura 30.</b> Búsqueda de focos de suciedad.....	87
<b>Figura 31.</b> Gráfico de mi base de datos del indicador disponibilidad.....	89
<b>Figura 32.</b> Gráfico del indicador confiabilidad.....	92
<b>Figura 33.</b> Gráfico del indicador eficiencia.....	95
<b>Figura 34.</b> Gráfico de mi base de datos del indicador eficacia.....	98
<b>Figura 35.</b> Gráfico de mi base de datos del indicador eficacia.....	99
<b>Figura 36.</b> P.N de productividad y eficiencia.....	101
<b>Figura 37.</b> Prueba de normalidad de eficiencia.....	102
<b>Figura 38.</b> Prueba de hipótesis de wilconxon y productividad.....	103
<b>Figura 39.</b> Rangos y estadísticos.....	104
<b>Figura 40.</b> Rangos de eficacia wilconxon.....	105
<b>Figura 41.</b> Estadísticos de contraste.....	106

## Resumen

El estudio con el título “Aplicación del mantenimiento preventivo para aumentar la productividad en el área de clasificado de la empresa CERÁMICA LIMA S.A, SMP, 2019” tuvo por objetivo ha sido decidir como la aplicación de cualquier sistema de mantenimiento provisorio puede producir incremento en la productividad en el sector de clasificados de la organización CERÁMICA LIMA S.A, SMP, 2019.

La variable libre ha sido Mantenimiento preventivo como magnitudes; disponibilidad y confiabilidad y la variable sin dependencia la productividad con lo que Gutiérrez tiene como magnitudes eficiencia y efectividad. Se usó el tipo de indagación cuantitativa y por su finalidad aplicada, siendo su diseño de averiguación cuasi experimental por su alcance temporal ha sido longitudinal, por lo que hubo manipulación de variable, siendo el Mantenimiento preventivo (Variable independiente) y Productividad (Variable dependiente). La población estuvo conformada por 16 semanas del periodo de mantenimiento, la Muestra fueron las 16 semanas de mantenimiento a los equipos EASY LINE que tiene la empresa. La técnica empleada fue la ficha de recolección de datos que fueron procesados por medio del programa establecido del SPSS. Al ejercer el mantenimiento preventivo los resultados demuestran el crecimiento en cualquier 10% con en relación al caso inicial.

- Palabras claves: Mantenimiento, disponibilidad, confiabilidad, eficiencia, eficacia.

## **Abstract**

The study with the title "Application of preventive maintenance to increase productivity in the classified area of the company CERÁMICA LIMA SA, SMP, 2019" had the objective of deciding how the application of any temporary maintenance system can produce an increase in the productivity in the classified sector of the organization CERÁMICA LIMA SA, SMP, 2019.

The free variable has been Preventive maintenance as magnitudes; availability and reliability and the variable without dependence on productivity with what Gutiérrez has as efficiency and effectiveness magnitudes. The type of quantitative inquiry was used and due to its applied purpose, its quasi-experimental investigation design being longitudinal, due to its temporal scope, so there was manipulation of a variable, being Preventive Maintenance (independent variable) and Productivity (dependent variable). The population consisted of 16 weeks of the maintenance period, the Sample was the 16 weeks of maintenance to the EASY LINE equipment that the company has. The technique used was the data collection form that was processed through the established SPSS program. When exercising preventive maintenance, the results show growth of any 10% in relation to the initial case.

**Keywords:** maintenance, availability, reliability, efficiency, effectiveness.

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SÁNCHEZ RAMÍREZ, LUZ GRACIELA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CLASIFICADO DE LA EMPRESA CERÁMICA LIMA S.A., SAN MARTÍN DE PORRES, 2019**", del (los) autor (autores) **ESPINOZA AYALA EFRAÍN, ROMERO ALCÁNTARA KENYO LINO**, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 31 de mayo de 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SÁNCHEZ RAMÍREZ, LUZ GRACIELA DNI: 32771174 ORCID: 0000-0002-2308-4281	